

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-328428

(43)Date of publication of application : 10.12.1993

(51)Int.Cl.

H04Q 7/04

H04B 7/26

H04B 7/26

(21)Application number : 04-125269

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.05.1992

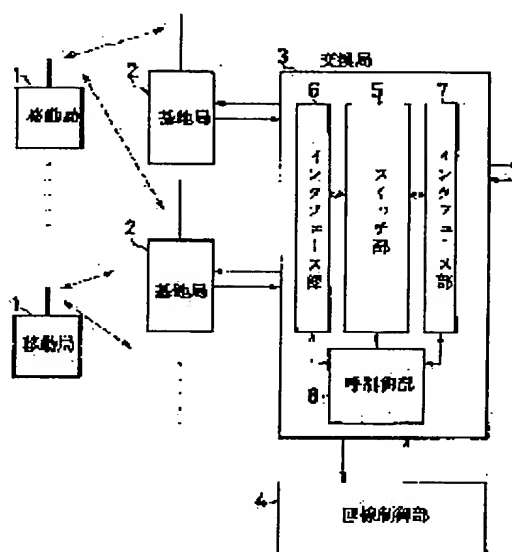
(72)Inventor : FUJINO SHINJI

## (54) MOBILE RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide economically uninterruptible hand-over with respect to the mobile radio communication system switching channels uninterruptibly when a mobile station moves between base station zones.

CONSTITUTION: Each of plural mobile stations 1 and each of plural base stations 2 are provided with the optional number of exchange stations 3 and line control sections 4 and a mobile station 1 and a base station 2 implement radio communication by the time division multiple access system as the mobile radio communication system and the exchange 3 takes synchronization with the time division multiplex signal between base stations 2 to exchange a time slot corresponding to a radio channel. Furthermore, the exchange station 3 identifies busy state channel switching request information to inform it to the line control section 4 and implements the switching of radio channels between the mobile station 1 and the base station 2 and the switching of time slots in the exchange station 3 uninterruptibly during the busy state.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-328428

(43) 公開日 平成5年 (1993) 12月10日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H04Q 7/04		A 7304-5K		
H04B 7/26	105	D 7304-5K		
	109	A 7304-5K		

審査請求 未請求 請求項の数5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平4-125269	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22) 出願日	平成4年 (1992) 5月19日	(72) 発明者	藤野 信次 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 柏谷 昭司 (外1名)

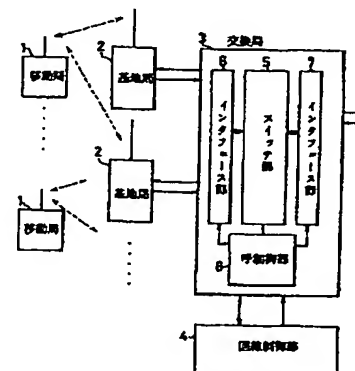
(54) 【発明の名称】 移動無線通信システム

(57) 【要約】

【目的】 移動局が基地局ゾーン間を移動した時に無瞬断でチャンネル切替えを行う移動無線通信システムに関し、経済的に無瞬断ハンドオーバーを実現する。

【構成】 複数の移動局 1 と複数の基地局 2 と任意数の交換局 3 と回線制御部 4 とを備えて、移動局 1 と基地局 2 との間は、時分割多元接続方式により無線通信を行う移動無線通信システムであって、交換局 3 は、各基地局 2 との間の時分割多重信号の同期をとって無線チャンネル対応のタイムスロットの交換を行う。又交換局 3 は、通話中チャンネル切替要求情報を識別して回線制御部 4 に通知し、回線制御部 4 の制御により、移動局 1 と基地局 2 との間の無線チャンネルの切替えと、交換局 3 に於けるタイムスロットの切替えとを行い、無瞬断で通話中チャンネルの切替えを行う。

本発明の原理図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の移動局（1）と複数の基地局

（2）と交換局（3）と回線制御部（4）とを備え、前記移動局（1）と前記基地局（2）との間は、時分割多元接続方式により無線通信を行う移動無線通信システムに於いて、

前記基地局（2）と前記交換局（3）との間は、前記基地局（2）に於いて無線送受信する時分割多重信号として伝送し、

前記交換局（3）は、複数の前記基地局（2）との間の前記時分割多重信号の同期をとって無線チャネル対応のタイムスロットの交換を行い、且つ前記時分割多重信号に付加された通話中のチャネル切替要求情報を識別して前記回線制御部（4）に転送し、該回線制御部（4）からの指示に従って前記無線チャネルの切替えと同期して前記交換局（3）に於けるタイムスロットの切替えを行い、無瞬断で通話中のチャネルの切替えを行う構成を備えたことを特徴とする移動無線通信システム。

【請求項2】 前記基地局（2）と前記交換局（3）との間に、前記時分割多重信号を、多重化及び多重分離を行う多重化・分離手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の移動無線通信システム。

【請求項3】 複数の前記基地局（2）と前記交換局（3）との間に、該交換局（3）と各基地局（2）との間の伝送遅延の差を吸収するフレーム同期手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の移動無線通信システム。

【請求項4】 前記交換局（3）と他の交換網との間のフレーム形式を変換するフレーム変換手段を前記交換局（3）に接続したことを特徴とする請求項1記載の移動無線通信システム。

【請求項5】 前記交換局（3）と他の交換網との間の符号形式を変換するコーデック変換手段を前記交換局（3）に接続したことを特徴とする請求項1記載の移動無線通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車電話等の移動局が基地局ゾーン間を移動した時に無瞬断でチャネル切替えを行う移動無線通信システムに関する。自動車電話や携帯電話等の移動局が基地局を介して通信を行う移動無線通信システムに於いては、移動局が基地局ゾーン間を移動することにより、チャネル切替えを行うことが必要となる。このチャネル切替えを無瞬断で行うハンドオーバー（handover）手段が要望されている。

【0002】

【従来の技術】 移動無線通信システムに於いて、移動局が通話中にゾーン間を移動する毎に、無線チャネルの切替えと、交換局に於ける有線回線の切替えとを行うもので、このような通話中チャネル切替えをハンドオーバー

と称するものである。このようなハンドオーバーは、基地局に於いて移動局からの受信レベルを監視し、受信レベル低下により自基地局ゾーンから他のゾーンに移動局が移動したと判断して、回線制御部等に通知し、又受信レベル上昇により他のゾーンから自基地局ゾーンへ移動局が移動したと判断して回線制御部等に通知し、回線制御部等からの制御に従って、交換局と基地局との間の有線回線の切替え及び基地局の無線チャネルの切替えが行われる。又移動局に於いて基地局からの受信レベルを監視し、移動局からチャネル切替要求を送出する方式も知られている。

【0003】 このようなハンドオーバーに於いて、無線チャネルの切替えと有線回線の切替えとの時間の関係で瞬断が生じ、伝送データが喪失することになる。このような瞬断を回避する為に、移動局の現在のゾーンの基地局と、移動先のゾーンの基地局とに対して、交換局はマルチ接続し、移動局が両方の基地局を介して通信を継続できる状態として、切替えを行う方式が知られている。

【0004】 このような無瞬断ハンドオーバー手段として、例えば、図13に示す構成が知られている。同図に於いて、BS1、BS2はゾーン対応の基地局、MCCは交換局、TRXは無線送受信部、DLCは遅延制御部、BFはバッファ、BFCはバッファ制御部、SFAはスーパーフレーム処理部、SFGはスーパーフレームクロック発生部、SWは通話路スイッチ部、HDCはハンドオーバー制御部、BF1、BF2はバッファ、BCはバッファ制御部、ORはオア回路、MCはマルチ接続部、SFCGはスーパーフレームクロック発生部である。

【0005】 複数のゾーンにそれぞれ基地局が設置されて、交換局MCCと有線回線で接続されるものであるが、その中の隣接ゾーンに配置された基地局BS1、BS2を図示している。各基地局BS1、BS2は、無線送受信部TRX、遅延制御部DLC、スーパーフレームクロック発生部SFG等を備え、遅延制御部DLCは、バッファBFとその制御部BFCとスーパーフレーム処理部SFAとを備えている。又交換局MCCは、通話路スイッチ部SW、ハンドオーバー制御部HDC、スーパーフレームクロック発生部SFCG等を備え、ハンドオーバー制御部HDCは、バッファBF1、BF2とその制御部BCとオア回路ORとマルチ接続部MCとを備えている。

【0006】 基地局BS1のゾーンから基地局BS2のゾーンへ移動する時に、交換局MCCの通話路スイッチ部SWは、点線で示すパスが形成されるように制御される。従って、交換局MCCに直接的或いは他の交換局を介して収容された加入者からのデータは、マルチ接続部MCにより両方の基地局BS1、BS2に伝送され、各基地局BS1、BS2のバッファBFに加えられ、バッファ制御部BFCの制御により書込まれる。そして、ス

スーパーフレームクロック発生部SFGからのスーパーフレームクロック信号に同期して、バッファ制御部BFCの制御によりバッファBFから読出され、無線送受信部TRXから送信される。その場合、交換局MCCと基地局BS1、BS2との間の伝送遅延に対応して、例えば、基地局BS1ではバッファBFにより $\Delta t_1$ の遅延が与えられ、基地局BS2ではバッファBFにより $\Delta t_2$ の遅延が与えられる。

【0007】又図示を省略した移動局からのデータは、基地局BS1、BS2の無線送受信部TRXにより受信され、スーパーフレーム処理部SFAを介して交換局MCCへ伝送される。交換局MCCのハンドオーバー制御部HDCに於いては、バッファ制御部BFCの制御により、基地局BS1からのデータはバッファBF1に、又基地局BS2からのデータはバッファBF2にそれぞれ書込まれ、バッファBF1では $\Delta t_0$ の遅延、バッファBF2では $\Delta t_2$ の遅延がそれぞれ与えられて読出され、オア回路ORを介して加入者へ送出される。

【0008】従って、基地局BS1、BS2から送信されるデータは、バッファBFによる遅延時間 $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ の制御によって移動局へは同時に到達し、又移動局から基地局BS1、BS2に送信されたデータは、ハンドオーバー制御部HDCのバッファBF1、BF2の遅延時間 $\Delta t_0$ 、 $\Delta t_2$ の制御によって同一の時間に調整され、同時にバッファBF1、BF2から読出されて、交換局MCCから加入者へ送出される。その時点で基地局BS1から基地局BS2へ切替えることにより、無瞬断ハンドオーバーを達成することができる。

【0009】図14は従来例の動作説明図であり、前述の無瞬断ハンドオーバーの要点を示すもので、(a)～(f)は、基地局BS1、BS2に於いて、交換局MCCからデータを受信して、移動局へ送信する場合を示し、(g)～(m)は、交換局MCCに於いて、基地局BS1、BS2からの受信データを無瞬断で切替えて送出する場合を示す。又(a)、(g)は周期Tfのスーパーフレームクロック信号、(b)は基地局BS1に於いて受信抽出したスーパーフレームタイミング信号、

(c)は基地局BS1のバッファBFに入力されるデータ、(d)は基地局BS2に於いて受信抽出したスーパーフレームタイミング信号、(e)は基地局BS2のバッファBFに入力されるデータを示す。

【0010】又(h)はバッファ参照クロック信号、

(i)は基地局BS1からのスーパーフレームタイミング信号、(j)はバッファBF1に入力されるデータ、

(k)は基地局BS2からのスーパーフレームタイミング信号、(l)はバッファBF2に入力されるデータ、

(m)はバッファBF1、BF2から出力されるデータを示す。

【0011】基地局BS1では、スーパーフレームクロック発生部SFGからの(a)に示すスーパーフレーム

クロック信号に対して、交換局MCCからのスーパーフレームタイミング信号を(b)に示すタイミングで受信し、データをバッファBFに(c)に示すように書込み、同様に、基地局BS2では、交換局MCCからのスーパーフレームタイミング信号を(d)に示すタイミングで受信し、データをバッファBFに(e)に示すように書込む。そして、基地局BS1、BS2では、スーパーフレームクロック信号に同期してバッファBFからデータを読出して、(f)に示すように、同時に同一のデータを基地局BS1、BS2から送信することになる。

【0012】又交換局MCCでは、基地局BS1からのスーパーフレームタイミング信号を(i)に示すタイミングで受信し、データを(j)に示すようにバッファBF1に書込み、又基地局BS2からのスーパーフレームタイミング信号を(k)に示すタイミングで受信し、データを(l)に示すようにバッファBF2に書込む。そして、バッファBF1、BF2から(h)に示すバッファ参照クロック信号に従って(m)に示すようにデータを読出す。その場合、バッファBF1によって $\Delta t_0$ 、バッファBF2によって $\Delta t_1$ の遅延が与えられるから、同時に読出されることになり、オア回路ORを介して送出する。又基地局BS1、BS2に於ける無線チャネルの切替えは、tswのタイミングで行われる。

【0013】

【発明が解決しようとする問題点】 前述の従来例に於いては、伝送遅延が大きい基地局へのチャネル切替えに処する為に、通信開始時点からデータの受信側に於いてバッファBF、BF1、BF2により、伝送遅延に加えて更に遅延させ、チャネル切替時には、切替前後の基地局BS1、BS2と交換局MCCとの間をマルチ接続し、各基地局BS1、BS2及び交換局MCCに於いて、データの送信側に於けるデータ送信時点から受信側のバッファ出力時点までの遅延量を揃えることにより、無線チャネルの切替えを行うと共に、交換局MCCに於けるタイムスロットの切替えを行うもので、無瞬断でチャネル切替えが可能となる。

【0014】しかし、交換局MCCには、チャネル切替え前後の基地局からの伝送遅延を調整する為のバッファBF1、BF2等と、各基地局BS1、BS2へマルチ接続するマルチ接続部MC等とを、同時に発生し得るハンドオーバーの回数分だけ設ける必要がある。特に、ゾーンを小さくした移動無線通信システムに於いては、ハンドオーバーの回数が増加することになるから、交換局の構成が複雑且つ高価となる欠点がある。本発明は、経済的に無瞬断ハンドオーバーを実現することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】 本発明の移動無線通信システムは、図1を参照して説明すると、複数の移動局1と複数の基地局2と交換局3と回線制御部4とを備え、

移動局1と基地局2との間は、時分割多元接続方式により無線通信を行う移動無線通信システムに於いて、基地局2と交換局3との間は、基地局2に於いて無線送受信する時分割多重信号として伝送し、交換局3は、複数の基地局2との間の時分割多重信号の同期をとって無線チャネル対応のタイムスロットの交換を行い、且つ時分割多重信号に付加された通話中のチャネル切替要求情報を識別して回線制御部4に転送し、回線制御部4からの指示に従って無線チャネルの切替えと同期して、交換局3に於けるタイムスロットの切替えとを行い、無瞬断で通話中のチャネル切替えを行う構成を備えている。

【0016】又基地局2と交換局3との間に、時分割多重信号を、多重化及び多重分離を行う多重化・分離手段を設ける。又は基地局2と交換局3との間に、交換局3と各基地局2との間の伝送遅延の差を吸収するフレーム同期手段を設ける。又は交換局3と他の交換網との間のフレーム形式を変換するフレーム変換手段を設ける。又は交換局3と他の交換網との間の符号形式を変換するコーデック変換手段を設ける。なお、交換局3は、時間スイッチTと空間スイッチSとの組合せによるスイッチ部5と、インタフェース部6、7と、呼制御部8等とを備え、インタフェース部6、7は、多重化・分離手段、フレーム同期手段、フレーム変換手段、コーデック変換手段等を有する構成とすることができる。

【0017】

【作用】基地局2と交換局3との間は、基地局2に於いて無線送受信する時分割多重信号として伝送する。移動局1と基地局2との間の送信と受信とは、同一周波数の異なるタイムスロットを用いて行われるものであり、基地局2は、例えば、一つの無線周波数による送信と受信とのタイムスロットをそれぞれ4個とし、合計8個のタイムスロットで1フレームを構成し、それぞれ異なる6個の無線周波数を用いて、24個の移動局1との通信を可能とすることができる。又交換局3では、無線チャネル対応のタイムスロットの交換処理を行い、又移動局1或いは基地局2からの通話中チャネル切替要求情報を識別すると、このチャネル切替要求情報を回線制御部4に転送する。回線制御部4は、チャネル切替先を判断し、切替えの準備を指示する。移動局1及び基地局2の切替準備完了により無線チャネルの切替えを行い、それに同期して交換局3の無線チャネル対応のタイムスロットの切替えを行うことにより、基地局2との間の有線回線の切替えを行い、無瞬断ハンドオーバーを行うことができる。

【0018】又基地局2と交換局3との間に設けた多重化・分離手段により、基地局2と交換局3との間に、複数の無線周波数分の時分割多重信号を多重化して伝送し、基地局2では、無線周波数対応に分離して移動局1に向けて送信し、移動局1からの無線周波数対応のデータを多重化して交換局3へ送出する。又基地局2と交換

局3との間にフレーム同期手段を設けて、各基地局2と交換局3との間の有線回線の距離等の相違に伴う遅延差を吸収する。又交換局3と他の交換局との間のフレーム形式が異なる場合に、フレーム変換手段を設けて、相互にフレーム形式を変換する。又交換局3と他の交換局との間の符号形式が異なる場合に、コーデック変換手段を設けて、相互の符号形式に変換する。

【0019】

【実施例】図2は本発明の一実施例の説明図であり、1は移動局(P S)、12-1、12-2は基地局(B S)、13は交換局、14は回線制御部、15、17は空間スイッチ部、16は時間スイッチ部(T S S)である。交換局13には多数の基地局が接続されるものであるが、便宜上2個の基地局12-1、12-2を示している。又交換局13は、空間スイッチSと時間スイッチTとからなるS-T-Sの組合せの構成の場合を示すが、他のS-T、T-S-T、S-T-S-T等の各種の組合せの構成を用いることもできる。なお、図1に於ける呼制御部8は図示を省略している。

【0020】図3はフレーム構成説明図であり、移動局と基地局との間は4チャネルピンポン伝送方式を用いた場合を示し、(a)は無線フレームで、移動局から基地局へは上り、反対に基地局から移動局へは下りとする。上りタイムスロットT<sub>1</sub>～T<sub>4</sub>と下りタイムスロットR<sub>1</sub>～R<sub>4</sub>とからなる場合を示し、例えば、上りタイムスロットT<sub>1</sub>には、6周波数分の上り信号が多重化されている。この1無線フレームは4チャネル構成で、例えば、5ms、1920ビット構成とすることができる。この無線フレームに於いては、4個の上りタイムスロットT<sub>1</sub>～T<sub>4</sub>の次に4個の下りタイムスロットR<sub>1</sub>～R<sub>4</sub>を配置した構成を示すが、反対に、4個の下りタイムスロットR<sub>1</sub>～R<sub>4</sub>の次に4個の上りタイムスロットT<sub>1</sub>～T<sub>4</sub>を配置した構成とすることができる。或いは、上りタイムスロットと下りタイムスロットとを交互に配置した構成とすることもできる。基地局は複数の無線周波数を用いる構成が一般的で、例えば、6周波数を用いると、24無線チャネルを有することになる。

【0021】又(b)はスーパーフレーム、(c)はPCMフレーム、(d)は6周波数分の多重信号、(e)は1タイムスロットの信号を示す。この1タイムスロットの信号は、6ビットD<sub>1</sub>～D<sub>6</sub>の前後にFビットとSビットとを付加して8ビット構成としたものであり、これを(d)に示すように6周波数分多重化し、DF<sub>1</sub>～DF<sub>6</sub>からなる多重信号とし、これを(c)に示すように4多重して、PM<sub>1</sub>～PM<sub>4</sub>からなる1PCMフレームを構成する。この1PCMフレームの先頭にフレームビットFを付加することができる。このPCMフレームを(b)に示すように40多重して、SP<sub>1</sub>～SP<sub>40</sub>からなる1スーパーフレームを構成する。このスーパーフレームは、フレームビットFを除くと、5msの周期の

7680ビットとなり、基地局と交換局との間に、1.544Mbpsの一次群の多重信号として伝送される。

【0022】図4は本発明の実施例の動作説明図であり、(a)は回線制御部14に於ける制御内容、

(b), (c)は交換局13と他の交換局又は加入者との間の上り信号及び下り信号、(d), (e)は基地局12-1と交換局13との間の上り信号及び下り信号、

(f), (g)は基地局12-2と交換局13との間の上り信号及び下り信号、(h), (i)は基地局12-1, 12-2の無線送受信データ、(j)は移動局11の無線送受信データ、(k), (l)は移動局11の送受信処理データ、(m)は無線周波数f1, f2を示す。又アルファベットの大文字は下り信号、小文字は上り信号を示す。

【0023】基地局12-1と周波数f1の第4スロット(第4チャンネル)で通信している移動局11が、基地局12-2のゾーンに移動し、その基地局12-2の周波数f2の第2スロット(第2チャンネル)に切替える場合について、ステップ(1)~(22)により説明する。なお、移動局11は、現在通信中の無線チャンネルの電界強度又はビット誤り率等の通信品質の劣化を検出した場合に、他の無線周波数へ切替えるチャンネル切替要求情報を送出する移動局主導型のシステムの場合を示す。

【0024】(1). 移動局11が前述のように現在通信中の基地局12-1のゾーンから他の基地局12-2のゾーンに移動することにより、付属制御チャンネル(ACCH)を用いてチャンネル切替要求情報を送出する。その場合、空きの下りスロット(空きチャンネル)にはユニークワードが挿入されており、移動局11はこれを検出することにより、例えば、無線周波数f2の第2スロット(第2チャンネル)へのチャンネル切替要求情報を上り信号aによって送出する。

【0025】(2). この上り信号aは基地局12-1から交換局13へ伝送される。即ち、(j)→(h)→(d)の経路で上り信号aは交換局13へ伝送される。又太線は付属制御チャンネルを示す。

(3). 交換局13では、基地局12-1の第4スロットの上り信号が、他の交換局への上り信号の第4スロットに交換されている。

(4). 交換局13は、タイムスロットの交換の際に、付属制御チャンネルの内容を読み取り、移動局11からのチャンネル切替要求情報を識別すると、これを回線制御部14へ通知する。即ち、(d)から(a)への点線矢印で示すように、チャンネル切替要求情報を転送する。

【0026】(5). 回線制御部14は、このチャンネル切替要求情報に従ってチャンネル切替準備を指示する。即ち、切替先の無線周波数f2と第2スロットとの情報を含むチャンネル切替準備情報を、基地局12-1への下り信号に挿入するように交換局13へ指示する。

(6). この場合、交換局13では、他の交換局からの

下り信号の第4スロットが基地局12-1への第4スロットに交換されている。

(7). 交換局13は、回線制御部14からの指示に従って、基地局12-1への下り信号Dの付属制御チャンネル(ACCH)に、チャンネル切替準備情報を挿入する。即ち、(a)から(e)への点線矢印で示すように、下り信号Dにチャンネル切替準備情報を挿入する。

(8). この下り信号Dは、(e)→(h)→(j)の実線矢印で示すように移動局11へ伝送される。

10 【0027】(9). 移動局11は、現在通信中の無線周波数f1の第4スロットのタイミングが経過すると、

(m)に示すように、チャンネル切替準備情報により指示された無線周波数f2に切替えると共に、指示されたスロットの受信を行う。

(10). 空きの下りスロットには前述のようにユニークワードが挿入されているから、移動局11は、このユニークワードの受信により、指示された無線周波数f2のスロットの受信に成功したか否かを判断できる。この場合、受信に成功しないと何もしない。

20 【0028】(11). 移動局11は、指示された無線周波数f2のスロットのタイミングが経過すると、直ちに、現在通信中の無線周波数f1のスロットの受信状態に戻す。

(12). 移動局11は、現在通信中の無線周波数f1のスロットのタイミングが経過すると、再び、指示された無線周波数f2のスロットの受信を行うように切替える。

(13). 移動局11は、指示された無線周波数f2のスロットの受信に成功すると、無線周波数f2の上りスロットの付属制御チャンネル(ACCH)を用いてチャンネル切替準備完了通知を送出する。この時、受信成功した無線周波数f2を記憶する。

30 【0029】(14). 基地局12-2は、移動局11から無線周波数f2のスロットによるチャンネル切替準備完了通知を受信すると、(j)→(i)→(f)の実線矢印で示すように、交換局13へ転送する。

(15). 交換局13は、移動局11のチャンネル切替先の無線周波数f2の第2スロットに対応する基地局12-2の第2スロットの付属制御チャンネル(ACCH)を監視しており、転送されたチャンネル切替準備完了通知を受信識別すると、直ちに回線制御部14へ、(f)から(a)への点線矢印で示すように転送する。

(16). 回線制御部14は、移動局11に対するチャンネル切替実行指示を、基地局12-1への下りスロットに挿入するように交換局13へ指示すると共に、他の交換局からの下り信号の交換先を、基地局12-2の第2スロットに変更するように交換局13へ指示する。

40 【0030】(17). 交換局13は、下り信号Hの付属制御チャンネル(ACCH)にチャンネル切替実行指示を挿入すると共に、次のフレームの下り信号Iから基地局



12-2の第2スロットに交換するように制御する。

(18)．チャネル切替実行指示が挿入された下り信号Hは、基地局12-1から移動局11へ伝送される。

(19)．移動局11は、上り信号hの付属制御チャネル(ACCH)によりチャネル切替実行通知を送出し、次のフレームからは無線周波数f2の第2スロットに切替えて通信を継続する。

{0031} (20)．チャネル切替実行通知が挿入された上り信号hは、基地局12-1を経由して交換局13に伝送される。

(21)．交換局13は、上り信号hによるチャネル切替実行通知を回線制御部14に転送する。

(22)．交換局13は、次のフレームの上り信号iからは、基地局12-1からの上り信号のパスを解放し、基地局12-2の第2スロットから他の交換局の第4スロットとの間の交換を開始する。従って、基地局12-1、12-2から移動局11への下り信号、A、B、C、・・・は、(h)、(i)、(j)の斜線を施したタイムスロットにより伝送され、移動局11から基地局12-1、12-2への上り信号a、b、c、d、・・・は、斜線を施したタイムスロットに隣接した白のタイムスロットにより伝送され、ハンドオーバーを無断で行うことができる。なお、この場合の上りタイムスロットと下りタイムスロットとは交互に配置された場合を示す。

{0032} 図5は本発明の他の実施例の説明図であり、図2と同一符号は同一部分を示し、20はアンテナ、21は送受共用部、22は複数のバンドパスフィルタからなる分波部、23は受信部、24は合波部、25は送信部、26は多重化・分離手段、27は多重部、28は分離部、31はスイッチ部、32、34は多重化及び分離を行う多重部、33はフレーム変換手段、35はコーデック変換手段、36、37は符号変換部、40はプロセッサ(CPU)、41はリードオンリメモリ(ROM)、42はランダムアクセスメモリ(RAM)、43はインタフェース部(IF)である。

{0033} アンテナ20による受信信号は、送受共用部21から分波部22に入力され、6個の周波数に分波されて、周波数対応の受信部23に入力されて受信復調される。復調されたベースバンド信号は、多重部27により多重化されて交換局13へ送出される。又交換局13からの多重信号は、分離部28により周波数対応に分離される。分離されたベースバンド信号は、周波数対応の送信部25からそれぞれの無線周波数に変調され、合波部24により合波されて、送受共用部21を介してアンテナ20から送信される。前述の図4の動作説明図に於いては、多重化・分離手段26を省略して、基地局12の受信部23と送信部25とを有線回線により交換局13と接続した場合についての動作を示す。

{0034} 交換局13のスイッチ部31には、複数の

基地局12が有線回線を介して接続されるものであり、又フレーム変換手段33は、フレームの分解、組立てを行うことにより、他の交換局との間のフレーム構成が異なる場合に、相互間のフレーム構成の変換を行うことができる。

{0035} 又コーデック変換手段35は、符号変換部36、37から構成され、例えば、32k bpsのADPCM符号と、64k bpsのPCM符号との間の符号変換を行うものであり、符号変換部36、37はそれぞれ一旦自然2進データに変換して一方から他方へ転送し、それぞれの符号に変換して出力するものである。なお、交換局13と他の交換局との符号形式が同一であれば、コーデック変換手段35は省略することも可能である。

{0036} 又回線制御部14は、プロセッサ40と、制御プログラムや固定パラメータ等を格納したリードオンリメモリ41と、各種情報の書込み、読出しを行うランダムアクセスメモリ42と、交換局13との間で各種情報の送受信を行うインタフェース部43とを備えている。又インタフェース部43を介して、複数の交換局が接続される構成とすることもできる。プロセッサ40は、リードオンリメモリ41に格納されたプログラムを基に、交換局13から転送された各種の情報を受信識別し、ランダムアクセスメモリ42に書込まれた移動局、基地局、交換局の状態情報を参照して、各種の指示を形成し、インタフェース部43を介して交換局13へ送出する。

{0037} 図6は本発明の更に他の実施例の説明図であり、フレーム同期手段50を、基地局12-1、12-2と交換局13との間に設けた場合を示す。フレーム同期手段50は、クロック回路54と、基地局対応の可変段数のシフトレジスタ等によるバッファ51、カウンタ52、演算回路53とを備えている。又11は移動局、14は回線制御部である。

{0038} クロック回路54は、交換局13からのクロック信号CLKに同期したクロック信号CKを発生して各部に供給する。又交換局13からのスーパーフレームパルスSFPをフレーム同期手段50から各基地局12-1、12-2に送出し、基地局12-1、12-2からそのままフレーム同期手段50に折返す。カウンタ52は、スーパーフレームパルスSFPの送出タイミングからクロック信号CKのカウントを開始し、基地局12-1、12-2から折返されたスーパーフレームパルスSFPによりクロック信号CKのカウントを停止することにより、交換局13と基地局12-1、12-2との間の遅延量を測定する。

{0039} このカウンタ52のカウント内容を演算回路53に入力し、演算回路53は基地局12-1、12-2との間の遅延差を補正する値を算出し、バッファ51により補正值に相当する遅延時間だけデータを遅延さ

せて交換局13へ転送する。演算回路53は、或る値からカウンタ52のカウント内容が、スーパーフレームパルスSFPの往復時間を示す場合に、そのカウント内容の1/2を減算した値を補正值する。この補正值は、或るオフセット遅延からフレーム同期手段50と基地局との間の遅延を減算した値を示すことになり、フレーム同期手段50から交換局へは、各基地局からのフレームの時間位置を揃えることができる。

【0040】又交換局13のスーパーフレームパルスSFPを基地局12-1、12-2に送出し、基地局12-1、12-2では点線で示すように折返し、交換局13に於いても実線で示すように折返すことにより、基地局12-1、12-2に於いて交換局13との間の伝送遅延量を、前述のカウンタ52等により測定し、基地局12-1、12-2から送出するフレームが交換局13に於いて同期化されるようにすることもできる。又基地局12-1、12-2間の同期は、例えば、ローカル網同期方式等により相互にとることができる。

【0041】図7は本発明の実施例の交換局の説明図であり、61は空間スイッチ部、62は時間スイッチ部、63は空間スイッチ部で、S-T-S構成の場合を示す。又64は呼制御部、65は補助制御チャンネルの抽出部、66は補助制御チャンネルの挿入部、67はクロック分配部、68はフレーム同期部、69はフレーム変換部である。

【0042】呼制御部64は、空間スイッチ部61、63と時間スイッチ部62とを制御して、ハイウェイの交換及びタイムスロットの交換を行うものである。又付属制御チャンネル(ACCH)によるチャンネル切替要求情報、チャンネル切替準備完了通知、チャンネル切替完了通知等は、抽出部65により抽出されて呼制御部64に入力され、この呼制御部64から回線制御部14に転送される。又回線制御部14から転送されたチャンネル切替準備指示、チャンネル切替指示等は、呼制御部64の制御により挿入部66に於いて無線チャンネルに対応するタイムスロットに挿入される。

【0043】又フレーム同期部68は、図6に於けるフレーム同期手段50を用いることができるものである。又フレーム変換部69は、無線部分のフレームフォーマットと有線部分のフレームフォーマットとが異なる場合に、フレームフォーマットを変換し、他の交換局との間でデータの送受信を可能とするものである。

【0044】図8は本発明の実施例の基地局の説明図であり、20はアンテナ、21は送受共用部、22-1~22-6は分波部を構成する無線周波数f1~f6対応のバンドパスフィルタ、23-1~23-6は無線周波数f1~f6対応の受信部、24は合波部、25-1~25-6は無線周波数f1~f6対応の送信部、27は多重部、28は分離部、29はフリップフロップ、30はビットタイミング再生部である。

【0045】ビットタイミング再生部30は、交換局からのデータからクロック信号CKを抽出し、そのクロック信号CKを各部に供給すると共に、フリップフロップ29のクロック端子に加えて、データを1クロック信号の間保持し、分離部28により無線周波数f1~f6対応に多重信号を分離し、送信部25-1~25-6に於いてそれぞれの無線周波数f1~f6に変調し、合波部24により合波して、送受共用部21を介してアンテナ20から送信する。即ち、図3の(a)に示すように、下りタイムスロットR1~R4に示すように、各タイムスロットには、無線周波数f1~f6の下り信号が多重化されている。

【0046】又移動局から受信した上りタイムスロットT1~T4の上り信号は、バンドパスフィルタ22-1~22-6により無線周波数f1~f6対応に分離されて受信部23-1~23-6に入力され、それぞれ復調されたベースバンド信号は、多重部27により多重化されて、交換局へ送出される。

【0047】図9は本発明の実施例の移動局の説明図であり、71はマイクロホン、72はAD変換部(A/D)、73は符号化部(COD)、74はスピーカ、75はDA変換部(D/A)、76は復号化部(DEC)、77は時分割処理部、78は制御部、79は送信部、80は受信部、81は可変周波数発振部、82は送受共用部、83はアンテナである。

【0048】制御部78はマイクロプロセッサ等により構成され、この制御部78によって制御される時分割処理部77により、送受信タイムスロットによる送受信が制御される。例えば、図4に示すように、周波数f1の第4スロットにより送受信される。又可変周波数発振部81は周波数シンセサイザ等により構成され、無線周波数f1~f6の切替えが、制御部78からの制御によって高速で実行され、この可変周波数発振部81からの搬送波を基に、送信部79に於ける変調が行われ、又受信部80に於ける復調が行われる。

【0049】図10は本発明の実施例の多重化・分離手段の説明図であり、90は多重部、91、95はカウンタ、92は直列並列変換部(S/P)、93、94はデュアルポート・メモリ、96は並列直列変換部(P/S)、97はプロセッサ(CPU)、98はアドレスバス、99はデータバス、100は分離部、101、105はカウンタ、102は並列直列変換部(P/S)、103、104はデュアルポート・メモリ、106は直列並列変換部(S/P)、107はプロセッサ(CPU)、108はアドレスバス、109はデータバスである。この多重化・分離手段は、基地局12と交換局13との間に接続されて、多重化データの送受信を行うものである。

【0050】カウンタ91、95、101、105は、クロック信号CLKをカウントし、フレームパルスFP



によりカウンタ91、101がリセットされ、スーパーフレームパルスSFPによりカウンタ95、105がリセットされて、デュアルポート・メモリ93、94、103、104のアドレスを形成する。例えば、デュアルポート・メモリ93の書込アドレスは、フレームパルスFPに同期したカウンタ91の内容となり、直列並列変換部92により直列のデータDAが並列に変換されて、デュアルポート・メモリ93に書込まれる。

【0051】又デュアルポート・メモリ93の読出アドレスは、プロセッサ97からアドレスバス98を介して加えられ、各デュアルポート・メモリ93から順次読出されたデータは、データバス99を介して出力側のデュアルポート・メモリ94に加えられる。このデュアルポート・メモリ94の書込アドレスは、プロセッサ97からアドレスバス98を介して加えられ、順次入力側のデュアルポート・メモリ93から読出された並列データは、出力側のデュアルポート・メモリ94に書込まれ、クロック信号SCKをカウントし、スーパーフレームパルスSFPによりリセットされるカウンタ95からの読出アドレスによって、デュアルポート・メモリ94から並列データが読出され、並列直列変換部96により直列のデータMDAに変換されて送出される。従って、N個の入力側のデュアルポート・メモリ93に書込まれたデータDAが、出力側のデュアルポート・メモリ95からN多重されたデータNDAとして送出される。

【0052】又分離部100は、多重部90と反対に、N多重されたデータNDAをデータDAに分離するものであり、N多重データNDAは、直列並列変換部106により並列データに変換されてデュアルポート・メモリ104に入力され、クロック信号SCKをカウントし、スーパーフレームパルスSFPによりリセットされるカウンタ105のカウント内容を書込アドレスとして、デュアルポート・メモリ105に書込まれる。

【0053】このデュアルポート・メモリ105の読出アドレスは、プロセッサ107からアドレスバス108を介して加えられ、読出されたデータは、デュアルポート・メモリ103にデータバス109を介して加えられ、プロセッサ107からアドレスバス108を介して加えられる書込アドレスによって、各デュアルポート・メモリ103に分配されるように書込まれ、クロック信号CLKをカウントし、フレームパルスFPによってリセットされるカウンタ101からの読出アドレスによって読出され、並列直列変換部102によって直列のデータDAに変換され、N多重データNDAはそれぞれ分離されたデータDAとなる。

【0054】図11は本発明の実施例のフレーム同期手段の説明図であり、111はデュアルポート・メモリ、112はフリップフロップ、113はクロック再生部(BTR)、114はフレームタイミング再生部(FT  
R)、115はカウンタ(CTR)、116はカウンタ

(CTR)、117はフリップフロップ、118は基地局との間の有線回線を示す。このフレーム同期手段は、基地局12と交換局13との間の交換局13側に設けるものである。

【0055】基地局から有線回線118を介した入力データは、フリップフロップ112に加えられ、クロック再生部113により再生されたクロック信号によってセットされ、フリップフロップ112の出力はデュアルポート・メモリ111に加えられ、フレームタイミング再生部114からのフレームパルスによってリセットされ、クロック再生部113からのクロック信号をカウントするカウンタ115のカウント内容を書込アドレスとして、デュアルポート・メモリ111にフリップフロップ112を介したデータが書込まれる。

【0056】又交換機側からのフレームパルスFPによりリセットされ、クロック信号CLKをカウントするカウンタ116のカウント内容が、読出アドレスとしてデュアルポートメモリ111に加えられ、読出されたデータはフリップフロップ117を介して出力される。従って、各基地局からのデータは、交換機側のフレームパルスFPに同期されたものとなる。

【0057】図12は本発明の実施例のフレーム変換手段の説明図であり、121は多重化部、122は無線フレーム組立部、123は多重分離部、124は無線フレーム分解部である。例えば、他の交換局から帯域圧縮された32kbpsの4チャネル分のデータと、192kbpsの無線フレームとの変換を行う場合、無線フレーム組立部122は、32kbps×4チャネル分の連続データに、ユニークワード、補助制御チャネル等に相当するビットを付加して192kbpsの下り無線フレームを組立てる。多重化部121は、例えば、6個の無線フレーム組立部122からの192kbpsのデータを多重化して、1.544Mbpsの多重化データとして交換局に伝送する。

【0058】交換局では、1.544Mbpsの多重化データについて時分割交換し、又交換局からの1.544Mbpsのデータを、多重分離部123により6個の無線フレーム分解部124対応の192kbpsのデータに分離し、各無線フレーム分解部124では、それぞれ32kbpsのデータに分解して、他の交換局又は一部の無線フレーム組立部に折返し、この折返経路により、移動局間で通信を行うことができる。

【0059】前述のフレーム同期手段、フレーム変換手段、多重化・分離手段及びコーデック変換手段は、交換局13内に設けることができるものであり、例えば、図1のインタフェース部6、7として、それらの手段の機能を持たせることができる。又無瞬断ハンドオーバーを制御する回線制御部14の機能を、呼制御部8(図1参照)、64(図7参照)に持たせることも可能である。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、移動局1と基地局2との間に、時分割多元接続方式により無線通信を行う移動無線通信システムに於いて、交換局3は、基地局2との間の時分割多重信号の同期をとって無線チャネル対応のタイムスロットの交換を行い、且つ通話中のチャネル切替要求情報を識別し、それによって、回線制御部4からの指示により、無線チャネルの切替えと、タイムスロットの切替えとを行わせるもので、従来例のように、大きな遅延を与える為のバッファを必要とせず、通常の時分割交換機を適用して、無瞬断ハンドオーバーを可能とする利点がある。

【0061】又多重化・分離手段を設けた場合は、基地局2の無線チャネル数が多い場合に於いても、交換局3との間の1本の有線回線によりデータを伝送できるから、経済化を図ることができる。又フレーム同期手段を設けた場合は、基地局2と交換局3との間の伝送遅延時間のばらつきがあつたとしても、フレーム同期化によって、伝送遅延時間のばらつきを補正して、安定な移動無線通信を可能とする利点がある。

【0062】又フレーム変換手段を設けた場合は、各種のシステムの交換網を介して接続された場合に於いて、システム対応にフレーム形式が異なる場合があるが、それらのフレーム形式をシステム対応に変換し、異なるフレーム形式のシステムに収容された加入者と移動局との間の通信を行わせることができる。又コーデック変換手段を設けた場合も、符号形式の異なる交換網に収容された加入者と移動局との間の通信を可能とすることができ

る利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の一実施例の説明図である。

【図3】フレーム構成説明図である。

【図4】本発明の実施例の動作説明図である。

【図5】本発明の他の実施例の説明図である。

【図6】本発明の更に他の実施例の説明図である。

【図7】本発明の実施例の交換局の説明図である。

10 【図8】本発明の実施例の基地局の説明図である。

【図9】本発明の実施例の移動局の説明図である。

【図10】本発明の実施例の多重化・分離手段の説明図である。

【図11】本発明の実施例のフレーム同期手段の説明図である。

【図12】本発明の実施例のフレーム変換手段の説明図である。

【図13】従来例の説明図である。

【図14】従来例の動作説明図である。

20 【符号の説明】

1 移動局

2 基地局

3 交換局

4 回線制御部

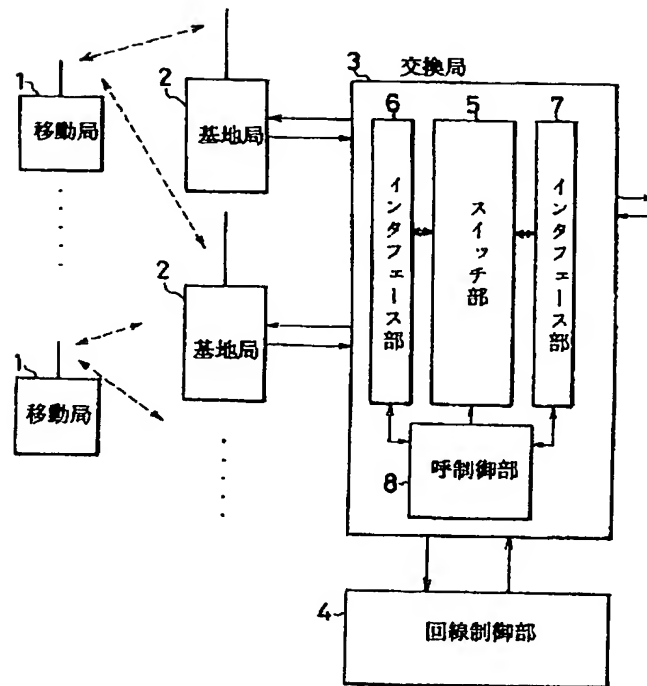
5 スイッチ部

6, 7 インタフェース部

8 呼制御部

【図1】

本発明の原理説明図



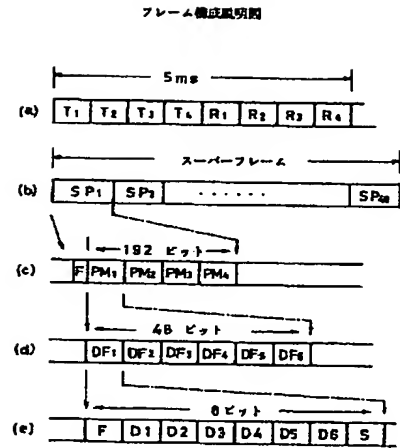
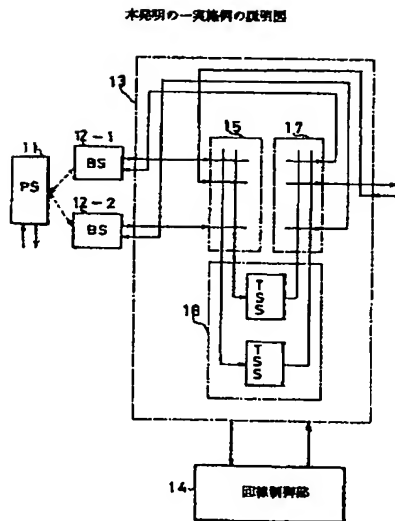
(11)

19

20

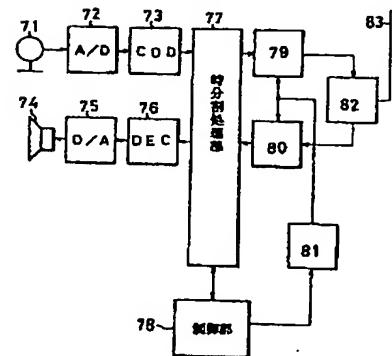
【図2】

【図3】

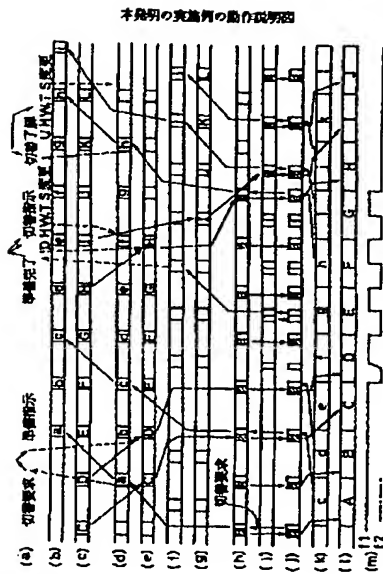


【図9】

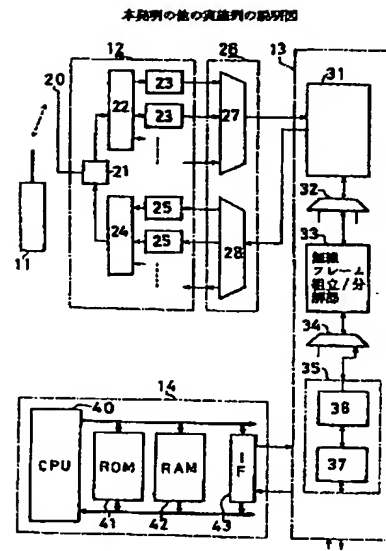
本発明の実施例の構成図



【図4】



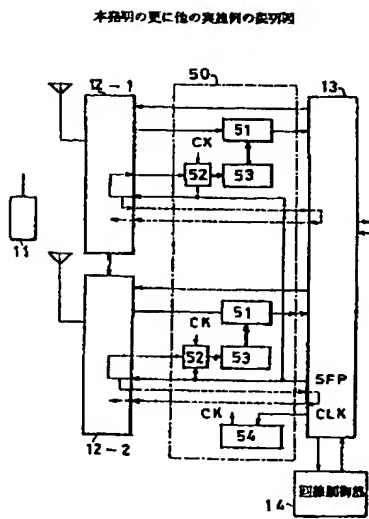
【図5】



(13)

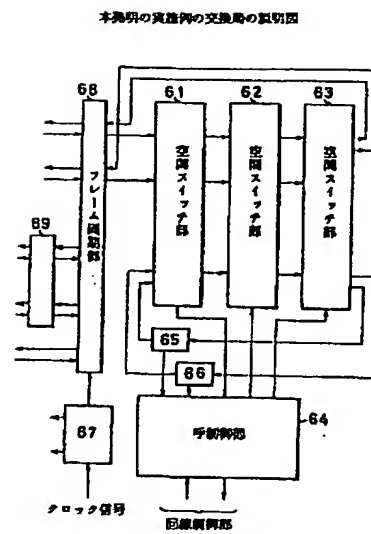
23

【図6】



24

【図7】





(14)

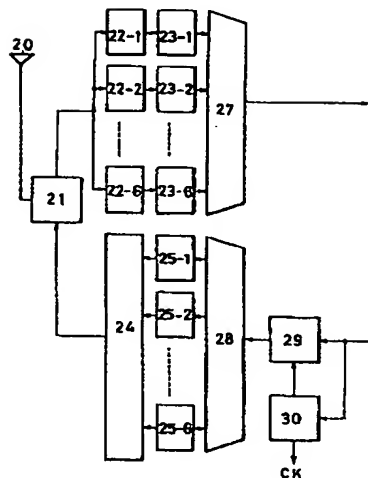
25

26

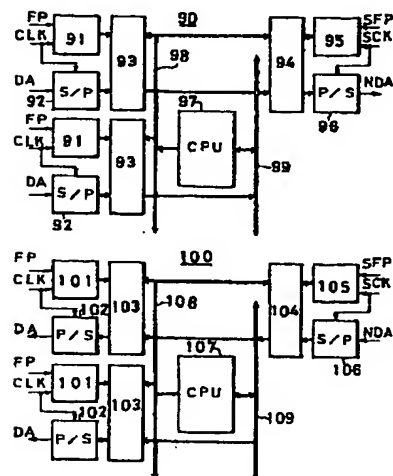
【図8】

【図10】

本発明の実施例の基地局の説明図



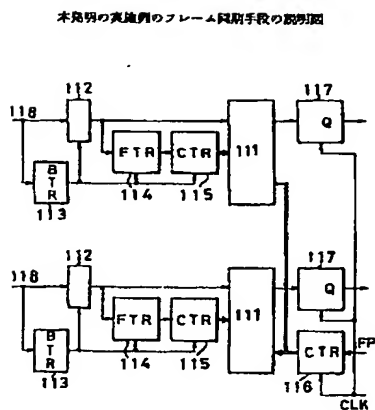
本発明の実施例の多重化・分離手段の説明図



(15)

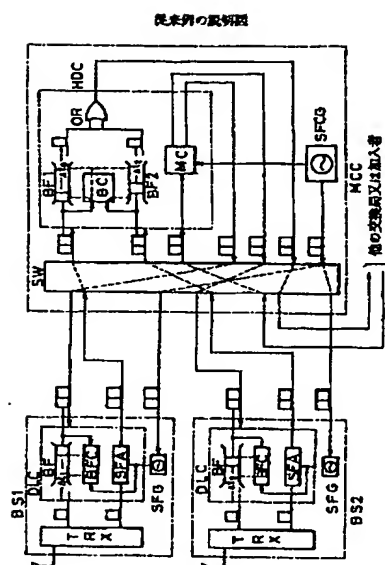
27

【図11】



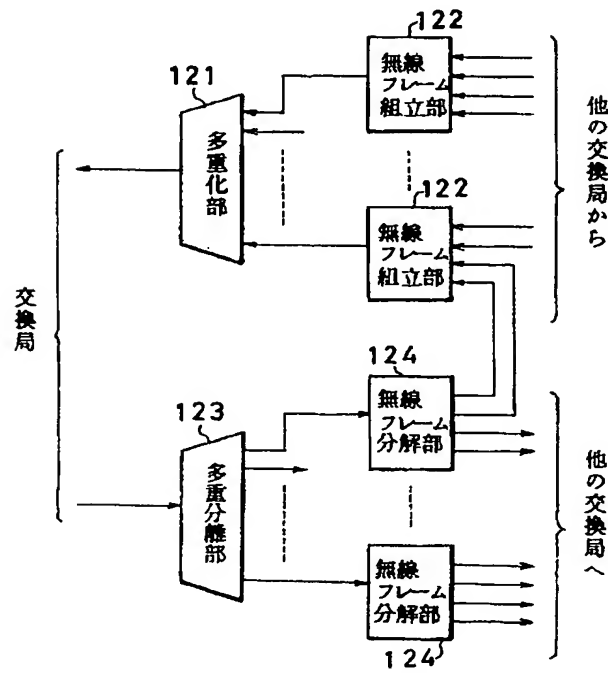
28

【図13】



【図12】

本発明の実施例のフレーム変換手段の説明図



【図14】

